

PCT

WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales Büro



INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation ⁶ : H05K 3/00		A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 99/29149
		(43) Internationales Veröffentlichungsdatum:	10. Juni 1999 (10.06.99)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP98/07659 (22) Internationales Anmeldedatum: 27. November 1998 (27.11.98) (30) Prioritätsdaten: MI97A002646 28. November 1997 (28.11.97) IT (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): RESCO S.R.L. [IT/IT]; Via Massena, 2/A, I-20145 Milano (IT). (72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): MATTHAES, Thomas [DE/IT]; Via Abbondio San Giorgio, 3, I-20145 Milano (IT). (74) Anwälte: BORCHERT, Uwe, R. usw.; Postfach 10 12 31, D-80086 München (DE).		(81) Bestimmungsstaaten: JP, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE). Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht. Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist; Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</i>	

(54) Title: METHOD AND MACHINE FOR PRODUCING FLEXIBLE AND SEMIRIGID PRINTED-CIRCUIT BOARDS

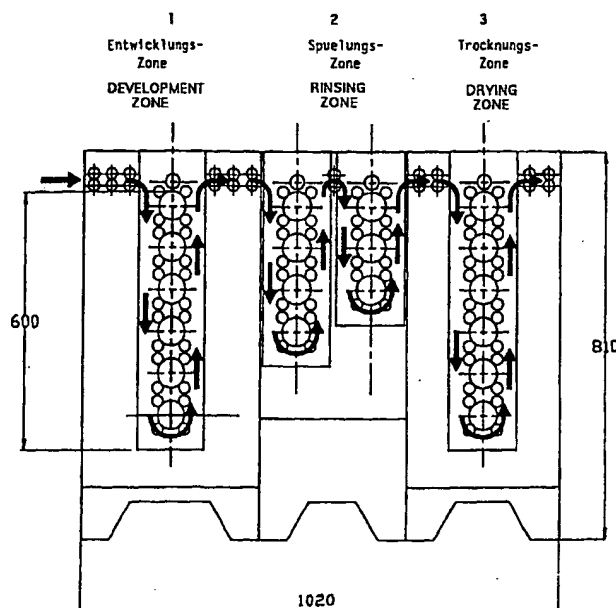
(54) Bezeichnung: VERFAHREN UND MASCHINE ZUR HERSTELLUNG VON FLEXIBLEN UND HALBSTARREN LEITERPLATTEN

(57) Abstract

The invention relates to a method and machine for producing printed-circuit boards, whereby the printed-circuit boards are vertically processed with a continuous vertical delivery system.

(57) Zusammenfassung

Verfahren und Maschine zur Herstellung von Leiterplatten, wobei die Leiterplatten, mit einem kontinuierlichen, senkrechten Fördersystem, senkrecht bearbeitet werden.



LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Letland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidshan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauretanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estland						

Verfahren und Maschine zur Herstellung von flexiblen und halbstarren Leiterplatten.

BESCHREIBUNG

Zur Herstellung von flexiblen, halbstarren, einseitigen, doppelseitigen oder mehrschichtigen Leiterplatten werden zahlreiche Verfahren und unterschiedliche Bearbeitungen verwendet. Bis heute, zur Automatisierung von einigen Verfahren und Bearbeitungen, insbesondere fuer die sogenannten Nassverfahren, werden Maschinen mit Foerderung durch Schlepprollen verwendet, welche die Leiterplatten durch die verschiedenen chemischen Verfahren waagrecht hindurchfoerdern, die einige Maschinen zur Herstellung von Leiterplatten kennzeichnen.

Die Menge von Leiterplatten, die pro Tag herzustellen sind, sowie die feste Dauer der chemischen Verfahren bestimmt die Laenge dieser Maschinen mit waagrechtter Foerderung, die manchmal die Laenge von 30 oder 50 Meter erreichen kann. Ausserdem gewaehrleistet ein herkoemmlisches Foerderungssystem mit waagrechten Rollen nicht immer eine einwandfreie Foerderung der sogenannten flexiblen Leiterplatten.

Vorliegende Erfindung bezieht sich hingegen auf

Maschinen, welche die Leiterplatten statt einem waagrechten, einem senkrechten Verfahren unterziehen, im Inneren von Becken, die chemische Produkte enthalten, mittels eines speziellen Systems von Rollen, die die Leiterplatten in den verschiedenen Becken automatisch ein- und ausschalten.

Durch dieses System wird der Platzbedarf der Maschine oder der aus mehreren in Reihenfolge angeordneten Maschinen bestehenden Strassen um mindestens das vierfache herabgesetzt, in Bezug auf die bisher verwendeten Maschinen, wobei das besondere Foerderungssystem mit sehr naheliegenden Rollen die einwandfreie Foerderung von jeder Art von flexiblen Leiterplatten gewaehrleistet. Das gleiche Foerderungssystem sowie dieselbe Maschinenausfuehrung kann fuer folgende Verfahren verwendet werden: Entwicklung, Spuelung und Trocknung von lichtempfindlichen, sowohl trockenen als auch fluessigen, Filmen; Entwicklung des fluessigen oder trockenen etch resist; Entwicklung des fluessigen oder trockenen soldermask; chemische Aetzung des Kupfers, aus dem die Leiterplatten bestehen, oder chemische Aetzung von jedem anderen Metall, das sowohl bei der

Herstellung von Leiterplatten als auch bei der Herstellung von gelochten oder gefraesten Einzelteilen mit chemischer Aetzung (chemical milling); Abstreifen (Entfernung) des lichtempfindlichen Films oder des sich vorher abgesetzten etch resist, sei es fluessig oder trocken ; Prozess der chemischen Mikroaetzung, Prozess der Desosyxadition von Kupfer oder von anderen Metallen, Prozess der Passivierung oder des organischen Schutzes (organic coating), Prozess des Abstreifens (der chemischen Entfernung) des Zinnes oder des Bleies oder des Zinnes/Bleies, Prozess des Buerstens der Metalloberflaeche, sei es dass sie aus Kupfer, Messing oder aus anderen Legierungen besteht, sei es nur mit Buersten sei es mit Buersten und Bimsstein; Prozess der Reinigung der Oberflaeche aus Kupfer, Messing oder aus anderen Legierungen mit Bimsstein und Wasser; Prozess der Metallisierung der Loecher der Leiterplatten; Prozess zur braunen oder schwarzen Oxydation der inneren Schichten multilayer: Prozess fuer etch back und fuer Entfernung des smear im allgemeinen; Prozess des chemischen oder elektrolytischen Galvanisierens; Prozesse fuer die Reinigung

innerhalb der Loecher mittels Ultraschall und chemischer Produkte; Prozesse der Reinigung mit Netzwasser oder mit entionisiertem Wasser , in Becken, die immer sauberes Wasser enthalten; Prozess des Bleichens (Desoxydation der Legierung Zinn/Blei); Prozess der Entfernung der Siebdruckfarben.

In Fig. 1 wird, beispielsweise, eine Maschine zur Entwicklung, zur kaskadischen Spuelung und Trocknung des lichtempfindlichen Films. Gemaess diesem bekannten Verfahren geht die flexible Leiterplatte in eine waagrechte Position ueber, durch zwei Prozesskammern, in denen sie mittels der Entwicklungsfluessigkeit gespritzt wird, und anschliessend durch drei Entwicklungskammern, in denen sie mittels Wasser gespritzt wird und noch anschliessend durch eine Trocknungszone, dies immer auf waagrechtter Weise, was deshalb den Nachteil einer sehr langen Maschine mit sich bringt, wobei die flexiblen Leiterplatten dazu neigen, aufwaerts oder abwaerts geschoben zu werden, durch die Duesen, die zwischen den Rollen spritzen.

Fig. 1a ist eine Draufsicht der Maschine genaess Fig. 1. In dieser bekannten Maschine sind drei

gesonderte Zonen erkennbar, und zwar eine Entwicklungszone (1), eine Spuelungszone (2) und ein Trocknungszone (3).

Bei dem erfindungsgemaessen Verfahren dagegen (Fig. 2) werden die Leiterplatten in ein Becken, das Wasser enthaelt, und in zwei Becken, wo sie mit Wasser gespueelt werden, sowie in einen dritten Bereich, wo sie getrocknet werden, senkrecht eingefuehrt.

In diesen Becken bleiben die flexiblen Leiterplatten kontinuierlich in Beruehrung mit der in den Becken enthaltenen Fluessigkeit, anstatt durch die Duesen im Freien bespritzt zu werden, wobei ein besonderes Transportsystem das chemische Entwicklungsprodukt auf den Oberflaechen der flexiblen Leiterplatten laufend bewegt und erneuert. Dasselbe erfolgt in den Zonen der Spuelung mit Wasser, waehrend in den Trocknungszonen die warme Luft zwangsweise um die flexiblen Leiterplatten geblasen wird.

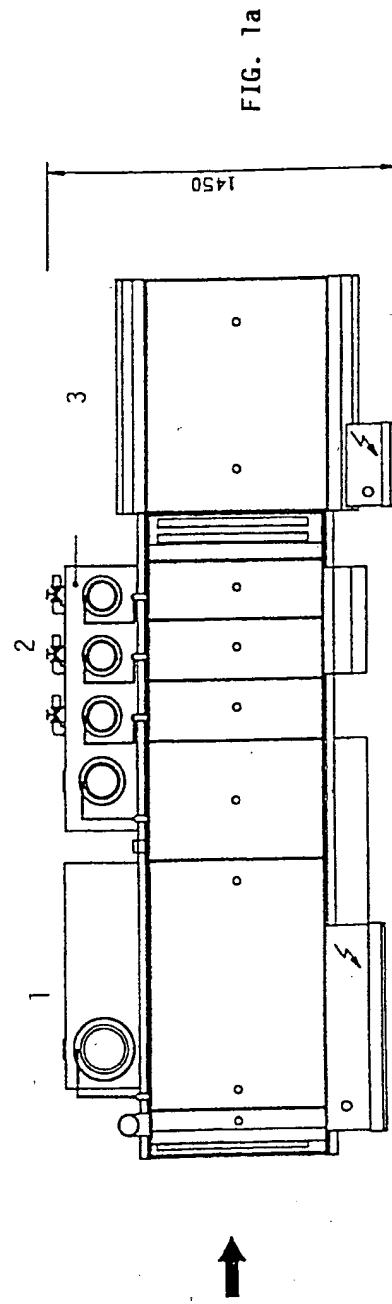
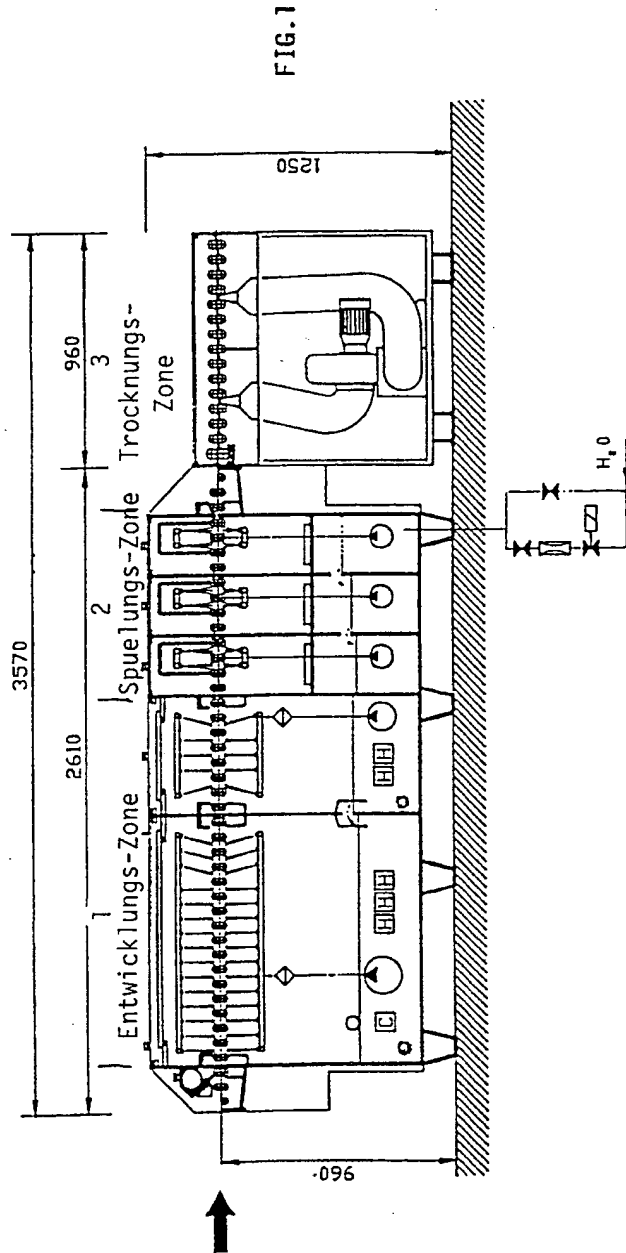
Bei einer gegebenen Foerdergeschwindigkeit, bestimmt die feste Entwicklungszeit des etch resist, das heisst die Zeit, waehrend der die Leiterplatte in Beruehrung mit der Entwicklungsfleussigkeit sein muss, bei den

herkömmlichen waagrechten Maschinen, die Länge der Entwicklungskammer bzw. der Entwicklungskammern; im Ausführungsbeispiel gemäss Fig. 1, beispielsweise, 1200 mm; im erfindungsgemässen Prozess dagegen, entwickelt sich die Länge senkrecht, d.h. die Leiterplatte fährt zunächst um 600 mm innerhalb des Beckens herunter und steigt um weitere 600 mm wieder hinauf, insgesamt also um eine 1200 mm-Strecke (d.h. für die bestimmte Entwicklungszeit), jedoch mit einer waagrechten Strecke von lediglich 380 mm.

Gemäss der vorliegenden Erfindung wird die Förderung der flexiblen Leiterplatten sowie der inneren Schichten (innerlayers) mittels Verwendung eines besonderen Fördersystems (Fig. 3), bei dem die Förderrollen (R) besonders angenähert sind, durchgeführt und bei dem, zur Vermeidung eines Überganges der flexiblen Leiterplatten in die Hohlräume zwischen den Rollen, geeignete Abweiser aus Metall, sowie geeignete (an sich bekannte) Zungen eingeführt werden, welche die flexiblen Leiterplatten und die innerlayers dazu zwingen, immer und genau zwischen die Rollenpaare hindurchzugehen.

PATENTANSPRUECHE

1. Verfahren zur Herstellung von flexiblen und halbstarren Leiterplatten, dadurch gekennzeichnet, dass die Leiterplatten dem Verfahren kontinuierlich senkrecht unterzogen werden, und zwar innerhalb von Becken, die chemische Produkte enthalten.
2. Verfahren zur Herstellung von Leiterplatten gemäss Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass ein Transportsystem das chemische Entwicklungsprodukt auf den Oberfläachen der flexiblen Leiterplatten (Zone 1) laufend bewegt und erneuert, was auch in den Spülungszonen (Zone 2) erfolgt.
3. Verfahren zur Herstellung von Leiterplatten gemäss Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, dass die warme Luft in der Trocknungszone (Zone 3) um die flexiblen Leiterplatten zwangsweise geblasen wird.
4. Maschine zur Herstellung von Leiterplatten, dadurch gekennzeichnet, dass das kontinuierliche senkrechte Foerdersystem besonders naheliegende Transportrollen (R) verwendet.



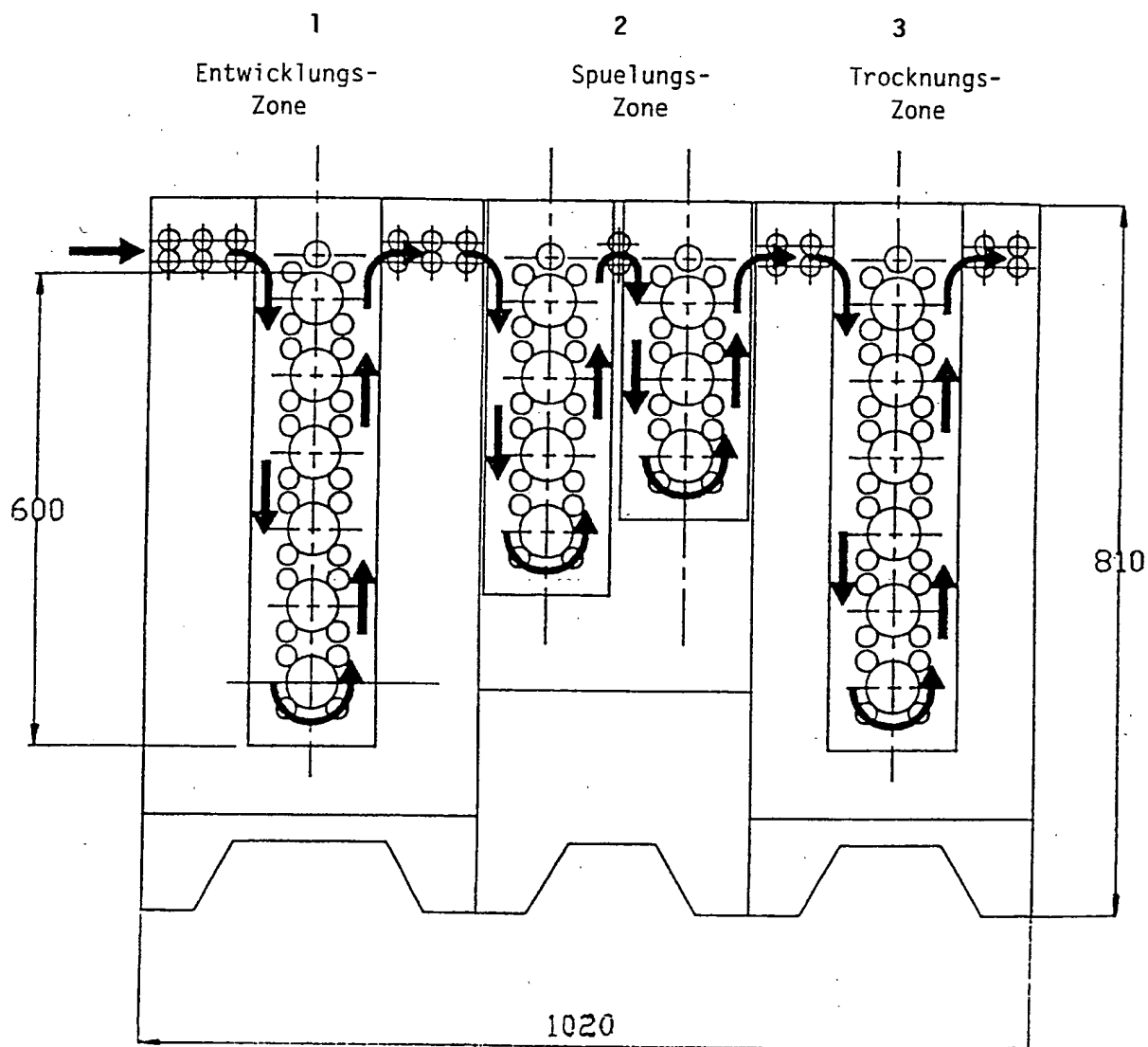


FIG. 2

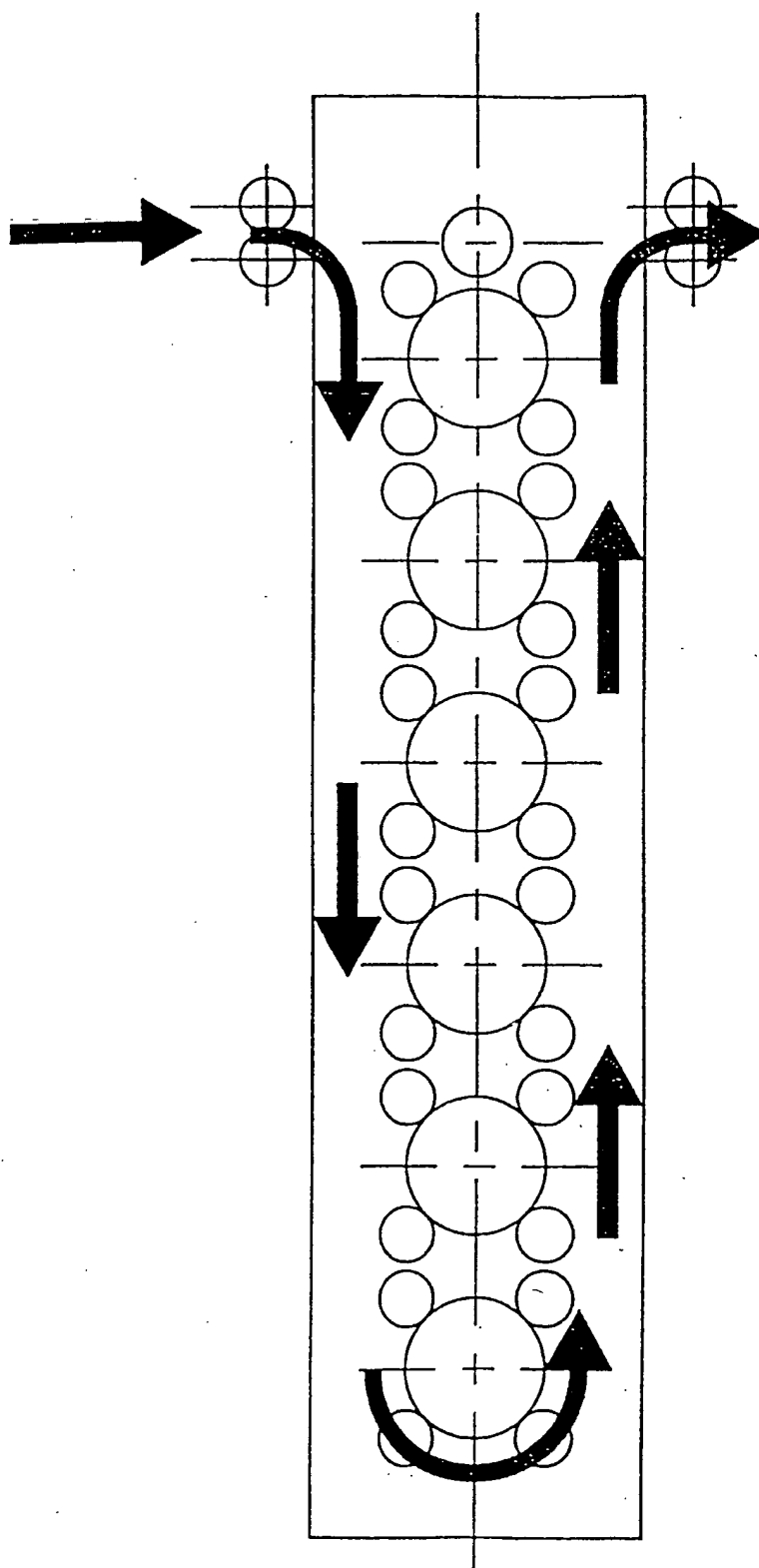


FIG. 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 98/07659

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 6 H05K3/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 6 H05K

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	GB 1 104 100 A (ROGERS CORPORATION) see page 4, line 75 - line 92; figure 1 ---	1-3
X	GB 822 826 A (ST. REGIS PAPER COMPANY) see page 2, line 109 - page 3, line 17; figure 1 ---	1,2
X	GB 1 233 401 A (ELECTRO CONNECTIVE SYSTEMS) 26 May 1971 see page 2, line 118 - page 3, line 47; figure 1 --- -/--	1,2

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

30 March 1999

Date of mailing of the international search report

16/04/1999

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Mes, L

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Inte: onal Application No

PCT/EP 98/07659

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	J.L. HARVEY ET AL.: "The manufacture of flexible printed wiring" WESTERN ELECTRIC ENGINEER, vol. 8, no. 3, July 1964, pages 2-10, XP002098354 New York see figures 1,9 -----	1-3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 98/07659

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
GB 1104100	A	NONE	
GB 822826	A	NONE	
GB 1233401	A	26-05-1971	
		DE 1765645 A	26-08-1971
		FR 1580359 A	05-09-1969
		NL 6809222 A	30-12-1968

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 98/07659

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 6 H05K3/00

Nach der internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 6 H05K

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	GB 1 104 100 A (ROGERS CORPORATION) siehe Seite 4, Zeile 75 - Zeile 92; Abbildung 1	1-3
X	GB 822 826 A (ST. REGIS PAPER COMPANY) siehe Seite 2, Zeile 109 - Seite 3, Zeile 17; Abbildung 1	1,2
X	GB 1 233 401 A (ELECTRO CONNECTIVE SYSTEMS) 26. Mai 1971 siehe Seite 2, Zeile 118 - Seite 3, Zeile 47; Abbildung 1	1,2

-/--

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

30. März 1999

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

16/04/1999

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Mes, L

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Inter nales Aktenzeichen

PCT/EP 98/07659

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	J.L. HARVEY ET AL.: "The manufacture of flexible printed wiring" WESTERN ELECTRIC ENGINEER, Bd. 8, Nr. 3, Juli 1964, Seiten 2-10, XP002098354 New York siehe Abbildungen 1,9 -----	1-3

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 98/07659

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
GB 1104100 A		KEINE	
GB 822826 A		KEINE	
GB 1233401 A	26-05-1971	DE 1765645 A FR 1580359 A NL 6809222 A	26-08-1971 05-09-1969 30-12-1968

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☒ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.